

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ТЕРРИТОРИЙ РАСПОЛОЖЕНИЯ БЫВШИХ ВОЕННЫХ ЧАСТЕЙ

(на примере воздействия склада
горюче-смазочных материалов военного полигона)

Кузьмин С.И., Демидов А.Л., Звозников А.А.

Географический факультет Белорусского государственного университета

Экологическая безопасность согласно [1] это состояние защищенности окружающей среды, жизни и здоровья граждан от угроз, возникающих в результате антропогенных воздействий, а также факторов, процессов и явлений природного и техногенного характера. Достижение экологической безопасности невозможно без учета состояния окружающей среды и ее отдельных компонентов, оценки объемов нанесенного ущерба природным объектам, а также определения последствий, вызванных деградацией, для населения и экосистем в целом.

Почва, являясь компонентом ландшафта, выполняет защитные функции и обуславливает устойчивость экосистем к внешнему воздействию. Накопление в почве загрязняющих веществ ведет к негативному воздействию самих почв на другие компоненты окружающей среды, приводит к загрязнению подземных (в первую очередь, грунтовых) и поверхностных вод. Кроме этого, происходит кумуляция загрязняющих веществ и их соединений в тканях и органах растений и животных. По пищевым цепям загрязняющие вещества могут попадать в организм человека и способствовать развитию патологических состояний различной этиологии. Подобная ситуация наблюдается, прежде всего, на участках с максимальными уровнями загрязнения почв.

К числу объектов, характеризующихся наибольшей трансформацией почвенного покрова и химическим загрязнением земель относятся территории расположения бывших (возможно и существующих) военных формирований.

Нами были проведены исследования состояния почв и грунтов объекта «Бывший военный полигон, расположенный в Щучинском районе Гродненской области». Основной целью исследований являлось установление исходного уровня загрязнения почвогрунтов в связи с необходимостью соблюдения природоохранного законодательства в области охраны почв/земель при планировании дальнейшего использования данной территории, а также для разработки комплекса мероприятий (в зависимости от выявленного уровня загрязнения) по очистке загрязненных участков, направленных на улучшение их экологического состояния.

Исследуемый объект – территория склада горюче-смазочных материалов (ГСМ) бывшей авиационной базы г. Щучин (военный полигон), расположенный на юго-восточной окраине города. Склад ГСМ находится в юго-восточной части базы в 3 км от городской территории.

Строительство аэродрома датируется сентябрём 1939 г., сохранившиеся объекты инфраструктуры аэродрома возводились в послевоенное время, начиная с 1946 г. В послевоенные годы была возведена взлётно-посадочная полоса (ВПП) длиной 2500 м, и подведена железнодорожная ветвь снабжения. Общая площадь военной базы на тот момент составляла 650,5 га. На территории аэродрома помимо истребителей, базировались стратегическая авиация. В период с 1992 по 1994 гг. авиационная база была расформирована, и к 2005 г. территория базы отошла под управление Щучинского горисполкома, а неиспользуемые земли были отнесены к категории «земли запаса» [2].

Исследуемая территория приурочена к южной части Лидской равнины, сложенной преимущественно моренными супесями и суглинками. Характер рельефа пологий и мелкоувалистый, абсолютные высоты составляют 170–175 м, горизонтальное расчленение 0,5–0,6 км/км², вертикальное расчленение 5–10 м/км². Рассматриваемая территория характеризуется развитой гидрографической сетью, в непосредственной близости (менее 1 км) от расположения бывшего склада ГСМ находится исток р. Свенцица – правый приток р. Нёман. Зеркало грунтовых вод непосредственно на территории расположения склада ГСМ находится на глубинах от 1,8 м до 5,5 м.

Зональными для исследуемой территории являются дерново-подзолистые почвы, развивающиеся на водно-ледниковых и моренных супесях, подстилаемых моренными суглинками, а также дерново-подзолистыми почвами, развивающимися на мощных песках. В то же время, длительное антропогенное освоение исследуемой территории обусловило формирование поверхностного окультуренного слоя, перекрывающего геологические отложения естественного происхождения. Почвенный покров территории однороден и представлен техноземами – наиболее глубоко трансформированными почвами, созданными в результате изначального изъятия верхнего плодородного слоя, а в последующем подсыпок техногенного грунта. Специфика функционального назначения объекта предопределила высокий риск загрязнения окружающей среды нефтепродуктами, ввиду возможных проливов и утечек.

Из факторов, влияющих на способность почвы впитывать в себя загрязняющие вещества, выделяются, прежде всего, гранулометрический состав. Высокое содержание илистых и коллоидных частиц (диаметром – менее 0,001 мм) и в меньшей степени средней и мелкой пыли (0,01–0,001 мм) обуславливают значительную аккумулялирующую способность почв.

Основными этапами работы являлись:

- разработка сети пунктов отбора проб почв на объекте исследований;
- отбор проб, выполнение химико-аналитических исследований и выявление пространственного распределения нефтепродуктов на территории объекта;
- проведение оценки степени загрязнения обследованных почв нефтепродуктами;
- разработка комплекса мероприятий по улучшению экологического состояния земель территории обследования.

При выполнении проекта использованы литературные и фондовые материалы, нормативные и методические документы по выявлению и оценке загрязнения почв; действующее законодательство в области охраны земель; материалы научных исследований по оценке загрязнения почв [3–10]. Работа выполнялась в НИЛ экологии ландшафтов географического факультета БГУ. Все результаты исследований изложены в [11].

В перечень определяемых параметров включены: $pH_{КСЛ}$, содержание гумуса – характеристики, определяющие способность почв депонировать в себе химические элементы. Для оценки исходного состояния почв и грунтов в пробах почвогрунтов определено содержание нефтепродуктов. Пробы почв отобраны с глубин 0–20 см, 20–50 см, а также 50–100, 100–200 см – для выявления вертикальной миграции по профилю почвы и грунтов.

При оценке загрязнения почв определена кратность превышения фактического содержания нефтепродуктов утверждённой допустимой концентрации (ПДК 50 мг/кг) поллютантов, то есть коэффициент K_0 , а также категория загрязнения почв нефтепродуктами. Картографические работы выполнены с применением программных продуктов GoogleEarthPro, AdobeIllustratorCS5. Спутниковые снимки, предоставляемые GoogleEarth, положены в основу составления карт.

Исследованиями установлено, что техноземы участка работ являются суглинистыми по гранулометрическому составу (доля мелкодисперсных частиц физической глины составляет от 10% до 30%). Значения показателя pH_{KCl} изменяются в интервале от 5,47 (слабощелочная) до 7,67 (щелочная). Порядка 78% проб почвах характеризуется слабощелочной и щелочной реакцией среды почвенного раствора (pH_{KCl} 7,2-7,67), что свидетельствует о значительном антропогенном воздействии в период эксплуатации участка.

По результатам исследования проб из 24 представленных к анализу проб, лишь в двух пробах концентрации нефтепродуктов не превышали или были равны ПДК. Фактические же концентрации нефтепродуктов в пробах составляли от 0,7 ПДК, до 40,3 ПДК, в абсолютных величинах – от 32,5 мг/кг до 2014,2 мг/кг.

Ярко выраженной тенденции в распределении нефтепродуктов в глубь по профилю почвы не наблюдалось. Загрязнение почвогрунтов нефтепродуктами на исследуемой территории распределено хаотично: на некоторых площадках более загрязнены нижележащие горизонты (точка 2), на других же (точки 1, 5, 6) наблюдается больше поверхностное загрязнение. Наибольшим загрязнением характеризуются почвогрунты на точке №6. Степень загрязнения почвогрунтов в этой точке уменьшается с глубиной: с поверхности от очень сильно загрязнённых (от 26,3 до 40,3 ПДК) и с глубины 100 см. до слабозагрязнённых (1,2 ПДК), что свидетельствует о вторичном загрязнении почвогрунтов.

Глубина проникновения нефтепродуктов на всех точках наблюдения превышает 2 метра. Это указывает на то, что некоторая часть нефтепродуктов попала в грунтовые воды или непосредственно залегает над зеркалом грунтовых вод.

Величина потенциальной нефтенасыщенности почвогрунтов в пределах исследуемых участков суммарно составляет 468,4 т. В то же время с учетом фактических выявленных концентраций нефтепродуктов суммарная масса содержащихся в почвогрунтах нефтепродуктов на исследуемых участках может равняться 954,8 кг. (т.е. можно предположить, что большая часть нефтепродуктов уже мигрировала в подземные воды).

Мероприятия по улучшению экологического состояния земель территории обследования необходимо провести практически на всех участках локализации ореолов загрязнения, т.к. только в точке 1 концентрации нефтепродуктов меньше ПДК. С учетом фактического проникновения нефтепродуктов в глубь почвенного профиля необходимо почву с поверхности и грунты до глубины не менее 2 метров извлечь на участках отбора проб (точки 2, 3, 4, 5 и 6). Извлеченный грунт и отдельно снятый плодородный слой почвы сложить под навесом для предотвращения развития водной и ветровой эрозии. Равномерно разложив слоем мощностью 20-30 см с любым покрытием (предпочтительно – асфальтобетонное), обработать биодеструктором. Процедуру обработки необходимо провести не менее двух раз в течение вегетационного периода. В конце вегетационного периода оценить эффективность проведенных работ (отобрать пробы почвы и определить в них остаточное количество нефтепродуктов). С учетом полученных результатов скорректировать мероприятия на следующий вегетационный период. Данную процедуру необходимо выполнять до тех пор, пока почвогрунты будут соответствовать категории «незагрязненные» (концентрации загрязняющего вещества станут ниже ПДК), либо – «слабозагрязненные» – 1-2 ПДК. Очищенный грунт в дальнейшем можно использовать в качестве подсыпки при строительстве дорог, других объектов.

В настоящее время применение биотехнологий является наиболее прогрессивным направлением при очистке почв от углеводородных соединений.

На основании полученных результатов оценки исходного экологического состояния почв и грунтов и анализа положений действующего законодательства в области охраны почв сделан вывод о том, что хозяйственное использование данной территории возможно только лишь с учетом выполнения необходимых мероприятий по очистке земель от загрязнения. При этом, нужно учитывать, что необходимо также будет соблюсти требования природоохранного законодательства относительно оценки состояния подземных вод.